PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-099913
(43)Date of publication of application : 02.04.2004

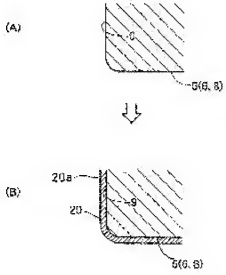
(51)Int.Cl. C23C 18/31
F02F 1/00
F16J 10/00

(21)Application number : 2002-259197
(22)Date of filing : 04.09.2002

(71)Applicant : KIORITZ CORP
(72)Inventor : NAKANO HIDEYUKI
KOCHA MASAHARU
MATSUMOTO TAKAYUKI

(54) CYLINDER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND TREATMENT METHOD FOR INNER CIRCUMFERENTIAL FACE THEREOF

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cylinder for an internal combustion engine whose inner circumferential face to be a piston sliding face is subjected to environmentally-friendly plating having hardness tolerable for practical use, and dispensing with finish working such as honing, and to provide an inner circumferential face treatment method by which the cylinder can be obtained.
SOLUTION: In the cylinder for an internal combustion engine made of an aluminum alloy, a nickel-phosphorous-boron based electroless plating film (20) is formed on the inner circumferential face (9) to be a piston sliding face.



CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]
An inlet port (6) you are made to open and close with a piston (15) by inner skin (9) used as a piston sliding surface, It is a cylinder for internal combustion engines (1) in which ports, such as an exhaust port (5) and a scavenging port (8), carry out at least one opening, said inner skin (9) -- Nickel phosphorus -**** base -- a cylinder for internal combustion engines made from an aluminum alloy, wherein an electroless plating film (20) of a system is formed.
[Claim 2]
The cylinder for internal combustion engines according to claim 1, wherein the surface (20a) of the plating aforementioned coat (20) formed in said inner skin (9) is made into a piston sliding surface as it is, without finish-machining honing etc.
[Claim 3]
The cylinder for internal combustion engines according to claim 1 or 2, wherein thickness of said plating coat (20) is 10-20 micrometers.
[Claim 4]
inner skin (9) used as a piston sliding surface -- Nickel phosphorus -**** base -- an inner skin disposal method of a cylinder for internal combustion engines made from an aluminum alloy which was made to perform nonelectrolytic plating of a system.
[Claim 5]
Nickel phosphorus formed by said nonelectrolytic plating -**** base -- the inner skin disposal method according to claim 4 heat-treating in order to raise hardness of this plating coat (20) to a plating coat (20) of a system.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]
This invention relates to a cylinder for internal combustion engines and an inner skin disposal method for the same made from the aluminum alloy which performed plating processing to the inner skin used as a piston sliding surface.
[0002]
[Description of the Prior Art]
As an example of representation of the cylinder for small air-cooling two-cycle gasoline engines currently used for the conventional portable power work machine etc., a thing as shown in drawing 3 is mentioned. The cylinder 1 of the example of a graphic display is a product made from an aluminum alloy, and the drum section 2 in which the pillar-shaped bulged parts 2a and 2a of the right-and-left couple are formed, the head 3 in which the combustion chamber 4 called squish dome shape was established, and ** are formed in one.
Many cooling fins 19 are formed in the peripheral part, and the female screw portion 18 for spark plug wearing is formed in said head 3.

[0003]
In the inner skin (cylinder bore side) 9 of said drum section 2. While carrying out an opening so that the exhaust port 5 and the inlet port 6 which are opened and closed by the piston 15 may be in a completely different class and may face each other up and down, Shift an about 90-degree position along these both ports 5 and 6 and a hoop direction, and Said pillar-shaped bulged part 2a, The wall 7a and the hollow scavenge air passages 7 and 7 with 7a which have predetermined thickness inside 2a are provided, The scavenging ports 8 and 8 of the right-and-left couple opened and closed by said piston 15 are formed a little in the downstream end (upper bed part) of these scavenge air passages 7 and 7 upward towards the counter direction in said exhaust port 6 of said cylinder bore 9.
[0004]
Although said cylinder 1 is a cylinder of what is called a SHUNYURE second-class scavenging-air type in which the scavenging ports 8 and 8 of the couple were formed in symmetrical across the vertical section F which halves said exhaust port 5, the so-called thing of the 4 style scavenging-air type which added the scavenging port further and provided it two pairs is also known. The wall 7a which is illustrated as a gestalt of

a scavenge air passage, A thing (said inner skin 9 side is carrying out opening) thing without the thing and said walls 7a and 7a of hollow with 7a, etc. It leaves the half-wall which has predetermined thickness in the upper part of said scavenge air passage in order to contact the gaseous mixture led to a scavenging port through a scavenge air passage from a crankcase to the skirt part of a piston, There is also a thing with a half-wall which formed the notch open port part in the lower part along the height direction (refer to JP,2000-34926,A).

[0005]

About said inner skin 9 on which a piston is made to slide, after casting in high pre Shache pressure die casting etc., plating processing (plating coat 10) is usually made to be performed to the cylinder 1 for two cycle internal combustion engine made from an aluminum alloy which was described above in order to improve abrasion resistance etc.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

Conventionally, as plating processing of the inner skin 9 of said cylinder 1, many chromium (Cr) plating with which necessary hardness is obtained is adopted. However, when this chrome plating is adopted. Drawing 2 (A) The port part which carries out an opening to - (D) in said inner skin 9 of said exhaust port 5, said inlet port 6, and said scavenging port 8 grade is shown (here). making the open end edge portion of said exhaust port 5 into representation -- illustration -- like, if chrome plating is performed to said inner skin 9, as shown in drawing 2 (B), the swell part 10a will be formed in the chrome plating coat 10 (open end marginal corner). Said swell part 10a exists in the plating coat 10, the sliding nature of said piston 15, etc. fall [that the thickness is still uneven and], and practical use is not borne. Therefore, as shown in drawing 2 (C), honing is made to be performed, in order to remove said swell part 10a and to attain equalization of thickness. Although thickness of said chrome plating coat 10 is made thin by this honing and equalized, the open end edge 10b of the chrome plating coat 10 will sharpen. Thus, if said open end edge is sharp, in order to damage the piston (piston ring) 15 which slides on that it to to be not only easy to produce a crack and a crack in said plating coat 10, but, As shown in drawing 2 (D), to perform chamfering work (here R camfering 10c) is needed for said open end edge 10b as additional processing.

[0007]

As mentioned above, in the chrome plating generally adopted conventionally, finish-machining (machining) of honing, chamfering work, etc. was needed after plating processing, and there was a tendency for the manufacturing cost of the cylinder for internal combustion engines to become high.

[0008]

In said chrome plating, since harmful hexavalent chromium is used, development of plating for cylinder inner skin which the problem that an environmental impact is large etc. have and serves as substitution of chrome plating is desired strongly.

[0009]

The place which this invention was made in view of such the actual condition, and is made into the purpose, While the load to environment is small to the inner skin used as a piston sliding surface and has the hardness which can be equal to practical use in it, It is in providing the inner skin disposal method which can obtain the cylinder for internal combustion engines in which plating processing which can make finish-machining of honing, chamfering work, etc. unnecessary was performed, and this cylinder.

[0010]

[Means for Solving the Problem]
A cylinder for internal combustion engines concerning this invention that said purpose should be attained, boats you are made to open and close with a piston by inner skin used as a piston sliding surface, such as an inlet port, an exhaust port, and a scavenging port, carry out at least one opening -- said inner skin -- Nickel phosphorus -**** base -- it is characterized by forming an electroless plating film of a system.
[0011]
Let the surface of said plating coat formed in said inner skin be a piston sliding surface as it is in a desirable mode, without finish-machining honing etc.
[0012]
Thickness of said plating coat shall be 10-20 micrometers preferably.
[0013]
inner skin which an inner skin disposal method concerning this invention is applied to a cylinder for internal combustion engines made from an aluminum alloy on the other hand, and turns into a piston sliding surface -- Nickel phosphorus -**** base -- nonelectrolytic plating of a system is made to be performed.
[0014]
In this case, nickel phosphorus formed by said nonelectrolytic plating in a desirable mode -**** base -- it is made to be heat-treated in order to raise hardness of this plating coat to a plating coat of a system.
[0015]
Nickel phosphorus adopted as inner skin processing of a cylinder for internal combustion engines of this invention -**** base -- nonelectrolytic plating of a system, The swell part 10a (refer to drawing 2) in chrome plating is not generated, but uniform and thin coats including each port part of not only a piston sliding surface but an inlet port, an exhaust port, and a scavenging port are obtained. Therefore, nickel phosphorus formed in said inner skin -**** base -- a plating coat of a system, It becomes possible to be able to become a piston sliding surface (machined surface) then, to be able to omit conventionally finish-machining (machining) of honing which was required after plating processing, chamfering work, etc., and to hold down a manufacturing cost low as a result.
[0016]
After plating processing, while about the same hardness as chrome plating is obtained by ****** which heat-treats to a coat, said thickness's being equalized and conjointly outstanding sliding nature are obtained by it.
[0017]
More complicated cylinder shape from honing etc. becoming unnecessary, For example, by a conventional method, it can also become possible to make into taper shape (end breadth shape) etc. a piston sliding surface (cylinder bore side) of a cylinder which was difficult for manufacture, and, thereby, it can raise an engine performance further.
[0018]
[Embodiment of the Invention]
Hereafter, an embodiment of the invention is described.
[0019]
One embodiment of the cylinder for internal combustion engines concerning this invention, . Are used for portable power work machines, such as a bush cutter and a chain saw, like what is shown in drawing 3 mentioned above. Since it is a cylinder for small air-cooling two-cycle gasoline engines made from an

aluminum alloy and is the same composition except plating coat 10 portion, below, it explains, referring to the cylinder 1 shown in drawing 3.
[0020]
The cylinder 1 of this embodiment is for the small air-cooling two-cycle gasoline engines of about 30 mL of displacement, After using an aluminum alloy as a base material and casting in high pre Shache pressure die casting etc., The port part which carries out an opening to said inner skin 9 of said exhaust port 5, said inlet port 6, and said scavenging port 8 grade is shown in drawing 1 (A) and (B) (here). making the open end edge portion of said exhaust port 5 into representation -- illustration -- the inner skin 9 on which the piston 15 is made to slide like -- nonelectrolytic plating -- Nickel phosphorus -**** base -- the coat 20 of a system is formed.

[0021]
As for said electroless plating film 20, 0.5 to 3.0% of the weight, about boron, it is an electroless nickel plating tunic contained 0.5 to 3.0% of the weight, and the thickness is uniform at about 15 micrometers in Lynn, for example. If the thickness of said coat 20 is determined by, for example, adjusting time to be immersed in a plating bath and takes into consideration here hardness, sliding nature, toughness, etc. which are demanded as a piston sliding surface, it is appropriate for it to be referred to as 10-20 micrometers.
[0022]
Heat treatment is performed after coat formation in order to raise the surface hardness to said electroless plating film 20 to about 900 Hv. Heat treatment temperature and heat treating time take into consideration the hardness demanded, the heat resistance of a base material (cylinder 1), etc., and are made suitable [200-400degreeC and 30 to 120 minutes], respectively.
[0023]
The nickel phosphorus adopted as inner skin processing of the cylinder 1 for internal combustion engines of this embodiment -**** base -- the nonelectrolytic plating of a system, The swell part 10a (refer to drawing 2) in chrome plating is not generated, but the uniform and thin coats 20 including each port part of not only a piston sliding surface but the inlet port 6, the exhaust port 5, and scavenging port 8 grade are obtained. Therefore, the nickel phosphorus formed in said inner skin 9 -**** base -- the surface 20a of the plating coat 20 of a system, It becomes possible to be able to become a piston sliding surface then, to be able to omit conventionally finish-machining (machining) of honing, chamfering work, etc. which were required after plating processing, and to hold down a manufacturing cost low as a result.
[0024]
After plating processing, while about the same hardness as chrome plating is obtained by ****** which heat-treats to said coat 20, said thickness's being equalized and the conjointly outstanding sliding nature are obtained by it.
[0025]
The more complicated cylinder shape from honing etc. becoming unnecessary, For example, by the conventional method, it can also become possible to make into taper shape (end breadth shape) etc. the piston sliding surface (cylinder bore side) of a cylinder which was difficult for manufacture, and, thereby, it can raise an engine performance further.
[0026]
As mentioned above, although one embodiment of this invention was explained in full detail, this invention is

not limited to said embodiment, is a range which does not deviate from the pneuma of the invention indicated to the claim, and can perform various change.

[0027]

[Effect of the Invention]

While according to this invention the load to environment is small to the inner skin used as a piston sliding surface and has the hardness which can be equal to practical use in it so that I may be understood from the above explanation, The inner skin disposal method which can obtain the cylinder for internal combustion engines in which plating processing which can make finish-machining of honing etc. unnecessary was performed, and this cylinder can be provided.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The fragmentary sectional view with which explanation of the plating coat formed state in port parts, such as an inlet port in one embodiment of the cylinder for internal combustion engines concerning this invention, is presented.

[Drawing 2]The fragmentary sectional view with which explanation of the plating coat formed state in port parts, such as an inlet port in an example of the conventional cylinder for internal combustion engines, is presented.

[Drawing 3]Drawing of longitudinal section showing an example of the cylinder for internal combustion engines.

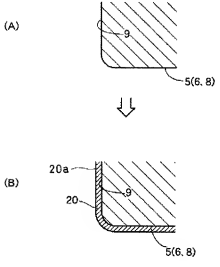
[Description of Notations]

1 -- Cylinder for small air-cooling two-cycle gasoline engines
(Cylinder for internal combustion engines)
5 -- Exhaust port
6 -- Inlet port
8 -- Scavenging port
9 -- Inner skin (piston sliding surface)
15 -- Piston
20 -- nickel phosphorus -**** base -- a system plating coat

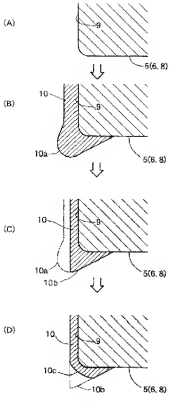
[Translation done.]

DRAWINGS

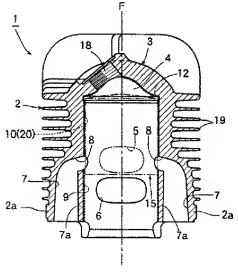
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-99913
(P2004-99913A)
(43)公開日　平成16年4月2日(2004.4.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I		チーマコード（参考）
C23C 18/31	C23C 18/31	A	3G024
F02F 1/00	F02F 1/00	G	3J044
F16J 10/00	F16J 10/00	Z	4K022

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 7 頁）

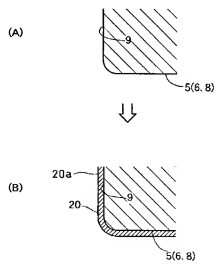
(21)出願番号　特願2002-259197(P2002-259197)
(22)出願日　平成14年9月4日(2002.9.4)

(71)出願人　000141990
株式会社共立
東京都青梅市末広町１丁目７番地２
(74)代理人　100091096
弁理士　平木　祐輔
(74)代理人　100099128
弁理士　早川　康
(74)代理人　100105463
弁理士　関谷　三男
(72)発明者　中野　秀行
東京都青梅市末広町一丁目７番地２　株式会社共立内
(72)発明者　古茶　正治
東京都青梅市末広町一丁目７番地２　株式会社共立内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃エンジン用シリンダ及びその内周面処理方法

(57)【要約】
【課題】ピストン摺動面となる内周面に、環境への負荷が小さく、かつ、実用に耐えられる硬さを持つとともに、ホーニング加工等の仕上げ加工を不要にできるめっき処理が施された内燃エンジン用シリンダ、及び、かかるシリンダを得ることのできる内周面処理方法を提供する。
【解決手段】ピストン摺動面となる内周面（９）に、ニッケルーリンーホウ素系の無電解めっき皮膜（２０）を形成する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ピストン摺動面となる内周面（９）に、ピストン（１５）により開閉せしめられる吸気ポート（６）、排気ポート（５）、掃気ポート（８）等のポートが少なくとも一つ開口せしめられている内燃エンジン用シリンダ（１）であって、前記内周面（９）に、ニッケル－リン－ホウ素系の無電解めっき皮膜（２０）が形成されていることを特徴とするアルミニウム合金製の内燃エンジン用シリンダ。
【請求項２】
前記内周面（９）に形成されためっき前記皮膜（２０）の表面（２０ａ）が、ホーニング加工等の仕上げ加工を施されることなくそのままピストン摺動面とされていることを特徴とする請求項１に記載の内燃エンジン用シリンダ。
【請求項３】
前記めっき皮膜（２０）の膜厚は、１０～２０μｍであることを特徴とする請求項１又は２に記載の内燃エンジン用シリンダ。
【請求項４】
ピストン摺動面となる内周面（９）に、ニッケル－リン－ホウ素系の無電解めっきを施すようにした、アルミニウム合金製の内燃エンジン用シリンダの内周面処理方法。
【請求項５】
前記無電解めっきにより形成されたニッケル－リン－ホウ素系のめっき皮膜（２０）に、該めっき皮膜（２０）の硬度を上げるべく、熱処理を施すことを特徴とする請求項４に記載の内周面処理方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ピストン摺動面となる内周面にめっき処理を施したアルミニウム合金製の内燃エンジン用シリンダ及びその内周面処理方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の携帯型動力作業機等に使用されている小型空冷２サイクルガソリンエンジン用シリンダの代表例として、図３に示される如くのものが挙げられる。図示例のシリンダ１は、アルミニウム合金製で、左右一対の柱状膨出部２ａ、２ａが設けられている胴部２と、スキッシュドーム形と呼ばれる燃焼室４が設けられた頭部３と、が一体に形成されており、その外周部には多数の冷却フィン１９が形成され、また、前記頭部３には点火プラグ装着用の雌ネジ部１８が形成されている。
【０００３】
前記胴部２の内周面（シリンダボア面）９には、ピストン１５により開閉される排気ポート５及び吸気ポート６が、上下に段違いで向かい合うように開口せしめられるとともに、該両ポート５、６と、周方向に沿って約９０°位置をずらして、前記柱状膨出部２ａ、２ａの内部に、所定厚みを有する内壁７ａ、７ａ付きの中空掃気通路７、７が設けられ、この掃気通路７、７の下流側端部（上端部）に、前記ピストン１５により開閉される左右一対の掃気ポート８、８が、前記シリンダボア９の前記排気ポート６とは反対方向に向けてやや上向きに形成されている。
【０００４】
なお、前記シリンダ１は、前記排気ポート５を二分割する縦断面Ｆを挟んで左右対称的に一対の掃気ポート８、８が設けられた所謂シュニューレ二流掃気式のシリンダであるが、掃気ポートをさらに追加して二対設けた、所謂四流掃気式のものも知られている。また、掃気通路の形態としては、図示されている如くの、内壁７ａ、７ａ付き中空のもの及び前記内壁７ａ、７ａが無いもの（前記内周面９側が開口している）ものの他、クランク室から掃気通路を通じて掃気ポートに導かれる混合気をピストンのスカート部に接触させるべく、前記掃気通路の上部に所定厚みを有する半壁を残して、その下部に高さ方向に沿って

切欠開ポート部を形成した、半堅付きのものもある（特開２０００－３４９２６号公報参照）。

【０００５】

前記した如くのアルミニウム合金製の２サイクル内燃エンジン用シリンダ１は、通常、ハイプレシャーダイカスト法等で鋳造した後、ピストンが摺動せしめられる前記内周面９については、耐摩耗性等を高めるため、めっき処理（めっき皮膜１０）を施すようにされる。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

従来、前記シリンダ１の内周面９のめっき処理としては、所要の硬度が得られるクロム（Ｃｒ）めっきが多く採用されている。ところが、このクロムめっきを採用した場合には、図２（Ａ）～（Ｄ）に、前記排気ポート５、前記吸気ポート６、前記掃気ポート８等の、前記内周面９に開口するポート部分が示されている（ここでは、前記排気ポート５の開口端縁部分を代表として例示）ように、前記内周面９にクロムめっきを施すと、図２（Ｂ）に示される如くに、クロムめっき皮膜１０（の開口端縁角部）に、盛り上がり部１０ａが形成されてしまう。めっき皮膜１０に前記盛り上がり部１０ａ等が存在してその膜厚が不均一のままであると、前記ピストン１５の摺動性等が低下し、実用に耐えない。そのため、前記盛り上がり部１０ａを除去して膜厚の均一化を図るべく、図２（Ｃ）に示される如くに、ホーニング加工を施すようにされる。かかるホーニング加工により、前記クロムめっき皮膜１０の膜厚が薄くされて均一化されるが、そのクロムめっき皮膜１０の開口端縁部１０ｂが尖ってしまう。このように、前記開口端縁部が尖っていると、前記めっき皮膜１０に割れや亀裂を生じやすいだけでなく、そこを摺動するピストン（ピストンリング）１５を傷つけてしまうため、前記開口端縁部１０ｂに、図２（Ｄ）に示される如くに、面取り加工（ここではＲ面取り１０ｃ）を施すことが追加工として必要とされる。

【０００７】

前記のように、従来一般的に採用されていたクロムめっきでは、めっき処理後に、ホーニング加工や面取り加工等の仕上げ加工（機械加工）が必要となり、内燃エンジン用シリンダの製造コストが高くなる嫌いがあった。

【０００８】

また、前記クロムめっきでは、有害な六価クロムを使用するので、環境負荷が大きいという問題等もあり、クロムめっきの代替えとなる、シリンダ内周面用めっきの開発が強く望まれている。

【０００９】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ピストン摺動面となる内周面に、環境への負荷が小さく、かつ、実用に耐えられる硬さを持つとともに、ホーニング加工、面取り加工等の仕上げ加工を不要にできるめっき処理が施された内燃エンジン用シリンダ、及び、かかるシリンダを得ることのできる内周面処理方法を提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成すべく、本発明に係る内燃エンジン用シリンダは、ピストン摺動面となる内周面に、ピストンにより開閉せしめられる吸気ポート、排気ポート、掃気ポート等のポートが少なくとも一つ開口せしめられており、前記内周面に、ニッケル－リン－ホウ素系の無電解めっき皮膜が形成されていることを特徴としている。

【００１１】

好ましい態様では、前記内周面に形成された前記めっき皮膜の表面が、ホーニング加工等の仕上げ加工を施されることなくそのままピストン摺動面とされる。

【００１２】

前記めっき皮膜の膜厚は、好ましくは、１０～２０μｍとされる。

【００１３】

一方、本発明に係る内周面処理方法は、アルミニウム合金製の内燃エンジン用シリンダに適用されるもので、ピストン摺動面となる内周面に、ニッケル－リン－ホウ素系の無電解めっきを施すようにされる。

【００１４】

この場合、好ましい態様では、前記無電解めっきにより形成されたニッケル－リン－ホウ素系のめっき皮膜に、該めっき皮膜の硬度を向上させるべく、熱処理を施すようにされる。

【００１５】

本発明の内燃エンジン用シリンダの内周面処理に採用されたニッケル－リン－ホウ素系の無電解めっきは、クロムめっきにおける盛り上がり部１０ａ（図２参照）は発生せず、ピストン摺動面だけでなく、吸気ポート、排気ポート、及び、掃気ポートの各ポート部を含めて均一で薄い皮膜が得られる。そのため、前記内周面に形成されたニッケル－リン－ホウ素系のめっき皮膜が、そのままピストン摺動面（仕上げ面）となり得、従来、めっき処理後に必要であったホーニング加工、面取り加工等の仕上げ加工（機械加工）を省略でき、その結果、製造コストを低く抑えることが可能となる。

【００１６】

また、めっき処理後に、皮膜に熱処理を施すことにより、クロムめっき並の硬度が得られるとともに、前記膜厚が均一化されることと相まって、優れた摺動性が得られる。

【００１７】

さらに、ホーニング加工等が不要となることから、より複雑なシリンダ形状、例えば、従来方法では製作困難であったシリンダのピストン摺動面（シリンダボア面）を、テーパー形状（末広がり形状）等にすることも可能となり、これにより、エンジン性能を一層向上させることができる。

【００１８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

【００１９】

本発明に係る内燃エンジン用シリンダの一実施形態は、前述した図３に示されるものと同様に、刈払機やチェーンソー等の携帯型動力作業機に用いられる、アルミニウム合金製の小型空冷２サイクルガソリンエンジン用シリンダであり、めっき皮膜１０部分以外は同じ構成であるので、以下においては、図３に示されるシリンダ１を参照しながら説明する。

【００２０】

本実施形態のシリンダ１は、排気量３０ｍＬ程度の小型空冷２サイクルガソリンエンジン用のものであり、母材としてアルミニウム合金が用いられて、ハイプレシャーダイカスト法等で鋳造した後、図１（Ａ）、（Ｂ）に、前記排気ポート５、前記吸気ポート６、前記掃気ポート８等の、前記内周面９に開口するポート部分が示されている（ここでは、前記排気ポート５の開口端縁部分を代表として例示）ように、ピストン１５が摺動せしめられる内周面９に、無電解めっきにより、ニッケル－リン－ホウ素系の皮膜２０を形成したものである。

【００２１】

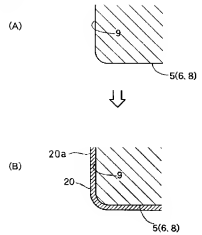
前記無電解めっき皮膜２０は、リンを、例えば、０．５～３．０重量％、ホウ素を０．５～３．０重量％含有する、無電解ニッケルめっき被膜であり、その膜厚は、、約１５μｍで均一になっている。なお、前記皮膜２０の膜厚は、例えば、めっき浴に浸漬する時間を調整することにより決定され、ここでは、ピストン摺動面として要求される硬度、摺動性、靱性等を勘案すると、１０～２０μｍとするのが適当である。

【００２２】

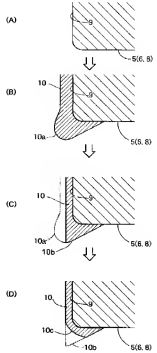
また、前記無電解めっき皮膜２０には、その表面硬度をＨｖ９００程度まで上げるべく、皮膜形成後に熱処理が施されている。熱処理温度、熱処理時間は、要求される硬度や母材（シリンダ１）の耐熱性等を勘案して、それぞれ、例えば、２００～４００°Ｃ、３０～１２０分が適当とされる。

【００２３】
本実施形態の内燃エンジン用シリンダ１の内周面処理に採用されたニッケル－リン－ホウ素系の無電解めっきは、クロムめっきにおける盛り上がり部１０ａ（図２参照）は発生せず、ピストン摺動面だけでなく、吸気ポート６、排気ポート５、及び、掃気ポート８等の各ポート部を含めて、均一で薄い皮膜２０が得られる。そのため、前記内周面９に形成されたニッケル－リン－ホウ素系のめっき皮膜２０の表面２０ａが、そのままピストン摺動面となり得、従来、めっき処理後に必要であった、ホーニング加工、面取り加工等の仕上げ加工（機械加工）を省略でき、その結果、製造コストを低く抑えることが可能となる。
【００２４】
また、めっき処理後に、前記皮膜２０に熱処理を施すことにより、クロムめっき並の硬度が得られるとともに、前記膜厚が均一化されることと相まって、優れた摺動性が得られる。
【００２５】
さらに、ホーニング加工等が不要となることから、より複雑なシリンダ形状、例えば、従来方法では製作困難であった、シリンダのピストン摺動面（シリンダボア面）を、テーパー形状（末広がり形状）等にすることも可能となり、これにより、エンジン性能を一層向上させることができる。
【００２６】
以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の変更ができるものである。
【００２７】
【発明の効果】
以上の説明から理解されるように、本発明によれば、ピストン摺動面となる内周面に、環境への負荷が小さく、かつ、実用に耐えられる硬さを持つとともに、ホーニング加工等の仕上げ加工を不要にできるめっき処理が施された内燃エンジン用シリンダ、及び、かかるシリンダを得ることのできる内周面処理方法を提供できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る内燃エンジン用シリンダの一実施形態における吸気ポート等のポート部分におけるめっき皮膜形成状態の説明に供される部分断面図。
【図２】従来の内燃エンジン用シリンダの一例における吸気ポート等のポート部分でのめっき皮膜形成状態の説明に供される部分断面図。
【図３】内燃エンジン用シリンダの一例を示す縦断面図。
【符号の説明】
１…小型空冷２サイクルガソリンエンジン用シリンダ
（内燃エンジン用シリンダ）
５…排気ポート
６…吸気ポート
８…掃気ポート
９…内周面（ピストン摺動面）
１５…ピストン
２０…ニッケル－リン－ホウ素系めっき皮膜

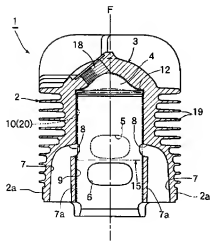
【図１】


(A)
9
5(6, 8)
(B)
20a
9
20
5(6, 8)

【図２】


(A)
9
5(6, 8)
(B)
10
9
10a
5(6, 8)
(C)
10
9
10a
10b
5(6, 8)
(D)
10
9
10c
10b
5(6, 8)

【図３】


1
F
18
3
4
12
2
19
10(20)
8
5
8
7
T
9
15
7
2a
6
2a
7a
7a

フロントページの続き

(72)発明者 松本 隆行
東京都青梅市末広町一丁目７番地２ 株式会社共立内

Ｆターム(参考) 3G024 AA22 FA06 GA18 GA21
3J044 AA18 BA04 BB16 BB29 BC11 CC01 DA09 EA10
4K022 AA02 AA41 AA48 BA04 BA14 BA16 DA01 EA01